

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 628 823
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 88 03428

(51) Int Cl^a : F 21 K 2/00; F 21 Q 3/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17 mars 1988.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : *Compagnie Nouvelle de l'Autorupteur*
C.N.A. — FR.

(72) Inventeur(s) : Maurice Paire.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 22 septembre 1989.

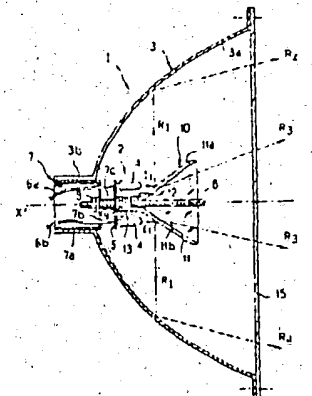
(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Office Blétry.

(54) Projecteur de lumière.

(57) Selon l'invention, le projecteur de lumière 1 comprend une source lumineuse 2 constituée par plusieurs diodes électroluminescentes 4 à haute luminosité et un réflecteur 3. Les rayons incidents I1 émis par les diodes 4 sont interceptés par un répartiteur de lumière 10 tel un cône 11 qui réfléchit et réfracte les rayons lumineux émis par les diodes 4. Le faisceau de sortie du projecteur 1 est constitué par les rayons R4 correspondant aux rayons R1 réfléchis par le réflecteur 3 et par les rayons R3 en sortie du cône 11. La position du cône 11 est telle que le prolongement de chaque rayon réfléchi R1 passe au voisinage du foyer F du réflecteur 3.



FR 2 628 823 - A1

D

La présente invention concerne un projecteur de lumière, du type comprenant une source lumineuse et un réflecteur de forme généralement parabolique qui réfléchit une partie du faisceau émis par la source, le
5 faisceau réfléchi et le faisceau non réfléchi formant un faisceau lumineux de sortie à caractéristiques géométriques prédéterminées.

Dans le contexte de l'invention, il faut entendre par projecteur de lumière aussi bien un système
10 d'éclairage d'une zone d'ombre par exemple, qu'un système de signalisation d'un obstacle ou de balisage d'une piste par exemple. Les sources lumineuses utilisées dans ces projecteurs sont souvent des lampes à arc, à décharge électrique ou à incandescence, sachant
15 que le choix de la source lumineuse, en particulier selon la puissance lumineuse demandée, et les caractéristiques géométriques du réflecteur, en particulier selon la configuration symétrique ou dissymétrique souhaitée pour le faisceau de sortie,
20 varient en fonction des applications envisagées.

D'une manière générale, les sources lumineuses utilisées émettent le plus souvent un rayonnement omnidirectionnel et sont situées au foyer du réflecteur pour limiter au maximum les pertes d'énergie, c'est-à-
25 dire pour avoir un rendement maximum dont il résulte un faisceau lumineux de sortie à luminosité optimum.

Cependant, les projecteurs de lumière utilisant comme source lumineuse une lampe à décharge électrique dans un gaz, en particulier une lampe à néon, présentent

certaines inconvénients inhérents à ce type de lampe. En effet, une lampe à néon a une durée de fonctionnement relativement courte, est fragile et est d'un coût élevé résultant notamment de sa complexité qui impose des
5 procédés de fabrication délicats souvent mise en oeuvre de façon manuelle. De plus, une lampe à néon nécessite pour son fonctionnement une tension d'amorçage relativement élevée qui requiert la présence d'un convertisseur de tension.

10 Dans le cas d'un projecteur de lumière autonome et portatif, il vient s'ajouter un inconvénient supplémentaire lié à la source d'alimentation, telle une pile, qui augmente considérablement les dimensions et le poids du projecteur.

15 Un projecteur autonome et portatif avec une source de lumière constituée par une lampe au néon est notamment utilisé dans les chemins de fer comme système de signalisation dénommé lanterne. Ces lanternes sont employées pour signaler l'arrière d'un train, en
20 particulier de marchandises, en circulation ou à l'arrêt. Le recours aux lampes à néon dans ces lanternes se justifie essentiellement par la caractéristique d'une lampe à néon qui est d'émettre un rayonnement dont la longueur d'onde correspond à une couleur rouge-orangé
25 qui se rapproche le plus de la couleur rouge imposée pour ce type de signalisation. Pour obtenir cette couleur rouge imposée, chaque lanterne est équipée d'un filtre correcteur de couleur rouge qui, d'une part, permet de rétablir la bonne longueur d'onde pour le faisceau de sortie de la lanterne et, d'autre part,
30 permet d'obtenir un effet visuel de couleur rouge pendant l'extinction de la lampe. Cependant, l'utilisation de ce filtre correcteur présente l'inconvénient d'absorber environ 30% de l'énergie du
35 rayonnement émis par la lampe, ce qui diminue la luminosité du faisceau de sortie qui, néanmoins, doit

être suffisante pour rendre la lanterne visible à une distance de 1 km environ dans des conditions atmosphériques normales.

5 D'une manière générale, le but de l'invention est de concevoir un projecteur de lumière basé sur l'utilisation de diodes électroluminescentes à rayonnement directif, connues en soi, pour obtenir, au moins à puissance lumineuse égale, un faisceau lumineux de sortie analogue à celui obtenu dans un projecteur de
10 lumière équipé d'une lampe à rayonnement omnidirectionnel.

A cet effet, l'invention propose un projecteur de lumière du type précité et qui se caractérise en ce que la source lumineuse est formée par au moins une diode
15 électroluminescente à rayonnement directif, et en ce qu'il comprend un répartiteur de lumière présentant au moins une surface semi-réfléchissante sur laquelle se projette le faisceau incident émis par la diode, le prolongement de chaque rayon lumineux réfléchi par le
20 répartiteur et projeté sur le réflecteur passant sensiblement par le foyer de ce dernier.

Il résulte de cette orientation du faisceau réfléchi par le répartiteur de lumière que la diode électroluminescente, ramenée globalement à une source de
25 lumière ponctuelle, et le foyer du réflecteur sont sensiblement symétriques l'un de l'autre par rapport à la surface semi-réfléchissante du répartiteur de lumière.

Dans ces conditions, la seconde réflexion réalisée
30 par le réflecteur est telle que le faisceau réfléchi, formant une partie du faisceau lumineux de sortie du projecteur, présente une luminosité maximum.

Selon une autre disposition de l'invention, le faisceau incident émis par la diode est réfléchi en
35 partie par la surface semi-réfléchissante du répartiteur de lumière, alors que l'autre partie du faisceau

incident traverse, par réfraction, le répartiteur pour donner en sortie un faisceau qui, combiné au faisceau réfléchi par le réflecteur, forme le faisceau de sortie du projecteur.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, la source lumineuse est formée de plusieurs diodes électroluminescentes parallèles entre elles, disposées sur une couronne axialement alignée avec l'axe optique du réflecteur, les rayons incidents émis par les diodes
10 étant sensiblement parallèles à l'axe optique, le réflecteur est de forme parabolique avec le foyer situé sur l'axe optique, et le répartiteur de lumière est formé par un cône creux transparent sensiblement axialement aligné avec l'axe optique, le sommet du cône
15 étant dirigé vers l'intérieur du réflecteur.

 Selon une autre disposition de l'invention, la configuration géométrique du faisceau de sortie du projecteur est obtenu en jouant sur la géométrie du réflecteur et/ou sur les faces respectivement externe et
20 interne du cône, en particulier sur leur degré d'inclinaison par rapport à l'axe optique du projecteur.

 Grace à ces différentes dispositions, un projecteur de lumière conforme à l'invention présente de nombreux avantages qui résultent notamment de l'utilisation de
25 diodes électroluminescentes, en particulier leur faible consommation, leur fiabilité, leur durée de fonctionnement, leur robustesse et leur coût de fabrication qui est notablement inférieur à celui d'une lampe à néon par exemple. Ces avantages peuvent être
30 particulièrement mis en évidence par comparaison à un projecteur de lumière dont la source lumineuse est formée par une lampe à néon, comme dans le cas d'une lanterne de signalisation utilisée dans les chemins de fer. La consommation est environ réduite de moitié, le
35 convertisseur de tension est supprimé et, pour une même puissance lumineuse, il est possible d'augmenter

l'autonomie du projecteur par augmentation de la durée du fonctionnement de la source d'alimentation constituée par des piles, ou de réduire à autonomie égale le poids, et par conséquent le prix des piles. Concrètement, une
5 lanterne classique d'un poids de 7 kg par exemple peut être ramenée à 5 kg, ce qui facilite grandement les opérations d'accrochage de la lanterne à l'arrière d'un wagon.

Enfin, il est possible de choisir des diodes
10 luminescentes à haute luminosité qui émettent un rayonnement dont la longueur d'onde correspond à la couleur rouge imposée par les chemins de fer. Dans ces conditions, le filtre correcteur rouge qui équipe néanmoins le projecteur pour donner un aspect visuel
15 rouge lorsque les diodes sont éteintes, ne joue plus à proprement parler son rôle de filtre, c'est-à-dire qu'il n'absorbe pas d'énergie, si bien qu'à puissance égale, on obtient une plus forte luminosité pour un projecteur équipé de diodes électroluminescentes que pour un
20 projecteur équipé d'une lampe à néon.

D'autres avantages, caractéristiques et détails ressortiront de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

25 - la figure 1 est une vue de face partielle d'un projecteur de lumière conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale suivant l'axe optique d'un mode de réalisation
30 préférentiel d'un projecteur de lumière conforme à l'invention,

- la figure 3 est une vue en coupe partielle agrandie du répartiteur de lumière de la figure 2 pour en illustrer le principe de fonctionnement, et

35 - les figures 4 et 5 montrent schématiquement la coupe en section transversale du répartiteur de lumière suivant deux variantes de réalisation.

Le projecteur de lumière 1 tel que représenté à la figure 1 comprend essentiellement une source lumineuse 2 et un réflecteur 3 globalement en forme d'entonnoir dont la paroi latérale interne 3a sensiblement de forme parabolique constitue une surface réfléchissante.

Selon l'invention, la source lumineuse 2 est constituée par des diodes électroluminescentes 4 qui, dans l'exemple considéré ici, sont au nombre de six régulièrement réparties sur une couronne centrée sur l'axe optique X'X du projecteur 1 passant sensiblement par l'axe de symétrie du réflecteur 3.

En se reportant plus particulièrement à la figure 2, les diodes 4 sont montées suivant une couronne sur une face d'une plaquette de circuit imprimé 5. L'autre face de la plaquette 5 supporte les différentes liaisons électriques (non représentées) entre les diodes 4 et possède deux bornes d'entrée-sortie raccordées par deux conducteurs électriques 6a, 6b à une source d'alimentation (non représentée), telle une batterie par exemple.

Les diodes 4 sont interconnectées entre les bornes d'entrée-sortie de la plaquette 5 suivant un montage parallèle ou série-parallèle pour éviter que la défaillance d'une diode 4 entraîne l'extinction totale de la source lumineuse 2. Enfin, les diodes 4 sont disposées sur la plaquette de circuit imprimé 5 de manière à ce que les différents rayonnements directionnels émis par les différentes diodes se propagent sensiblement parallèlement à l'axe optique X'X du projecteur 1. Autrement dit, les diodes 4 sont montées parallèlement entre elles, l'angle d'ouverture du faisceau lumineux émis par chaque diode étant compris entre 5 et 10° environ.

La plaquette circuit imprimé 5 est solidaire d'une embase 7 formant culot. L'embase 7 se présente sous la forme d'un élément cylindrique creux 7a ouvert à une

extrémité et dont l'autre extrémité opposée 7b présente une ouverture centrale prolongée axialement par une partie tubulaire 7c taraudée intérieurement. Un élément fileté tel qu'une tige filetée 8 est vissée à l'intérieur de la partie tubulaire 7c et présente une longueur telle qu'elle fait saillie de part et d'autre de cette partie tubulaire 7c. La plaquette de circuit imprimé 5 présente un trou central par lequel elle est engagée librement sur la tige filetée 8 jusqu'à venir en butée contre la surface d'extrémité libre de la partie tubulaire 7c de l'embase 7. La plaquette de circuit imprimé 5 est fixée en position par l'intermédiaire de deux écrous 9 engagés respectivement par les deux extrémités de la tige filetée 8 jusqu'à venir en butée, d'une part, contre la plaquette de circuit imprimé 5 et, d'autre part, contre la paroi intérieure de l'extrémité 7b de l'embase 7.

Le projecteur de lumière 1 est complété, conformément à l'invention, par un dispositif 10 dénommé répartiteur de lumière qui, dans l'exemple considéré ici est un cône creux transparent 11 en plexiglass par exemple et dont le sommet ouvert se prolonge axialement par une partie tubulaire 12 filetée intérieurement par laquelle il est vissé sur la tige filetée 8 du côté adjacent aux diodes 4. Le sommet du cône 11 vient en appui, le cas échéant, par une ou plusieurs rondelles entretoises 13 contre l'écrou 9 en appui sur la plaquette de circuit imprimé 5. Les dimensions du cône 11 sont telles que les rayonnements émis par les diodes 4 sont interceptés par la surface extérieure 11a du cône 11, la ou les rondelles entretoises 13 servant à régler la position du cône 11 par rapport au foyer F du réflecteur 3, comme cela sera décrit plus loin.

D'une manière générale, le cône 11 dans l'application envisagée a une épaisseur variable (figure 3), c'est-à-dire que les angles d'inclinaison de la surface

extérieure 11a et de la surface intérieure 11b par rapport à l'axe optique X'X sont différents l'un de l'autre et, en particulier, l'angle d'inclinaison de la surface intérieure 11b est inférieur à celui de la surface extérieure 11a pour des raisons qui seront explicitées plus loin.

La source lumineuse 2 ainsi constituée forme un ensemble qui est ensuite fixé au réflecteur 3. Pour cela, le réflecteur 3, sensiblement de forme parabolique, est ouvert à son sommet et se prolonge axialement par un élément tubulaire 3b d'un diamètre à peine supérieur à celui de l'embase 7 de la source lumineuse 2, de manière à recevoir celle-ci par emmanchement à force, par exemple, tout en permettant de les désolidariser l'un de l'autre. Après cet assemblage, les diodes 4 et le cône 11 sont situés à l'intérieur du réflecteur 3, l'axe du cône 11 étant sensiblement confondu avec l'axe X'X de la parabole formée par la surface interne 3a du réflecteur 3, axe qui forme l'axe optique du projecteur 1. Les diodes 4 montées sensiblement parallèlement à la tige filetée 8 émettent chacune un rayonnement dont la direction principale est sensiblement parallèle à l'axe optique X'X. La structure du projecteur 1 est complétée par une plaque 15 qui, dans l'exemple considéré ici, est teintée de couleur rouge pour l'application envisagée par la suite. Cette plaque 15, par exemple en polycarbonate est rapportée et fixée, de manière amovible, contre la surface d'extrémité libre du réflecteur 3 emprisonnant ainsi la source lumineuse 2 à l'intérieur du réflecteur 3.

En se rapportant à la figure 3, il va être décrit le principe du répartiteur de lumière 10, c'est-à-dire la manière dont il modifie la trajectoire des rayonnements émis par les diodes 4 non représentées sur cette figure.

En considérant un rayon incident 11 qui est émis par une diode 4, ce rayon incident 11, par exemple parallèle

à l'axe optique X'X, vient frapper la surface extérieure 11a du cône 11 sous un angle d'incidence de 45° par exemple, sachant que l'angle d'inclinaison de la surface extérieure 11a par rapport à l'axe optique X'X est également de 45°, alors que l'angle d'inclinaison de la surface intérieure 11b du cône 11 fait un angle inférieur, de l'ordre de 40° par rapport à cet axe X'X dans l'exemple considéré.

La surface semi-réfléchissante 11a du cône 11 a pour effet de scinder le rayon incident I1 en un rayon réfléchi R1 et en un rayon réfracté R2. Le rayon incident I1 tombant sous un angle d'incidence i_1 de 45° par rapport à la normale N1 à la surface 11a se réfléchit suivant un angle de 45°, c'est-à-dire suivant un rayon R1 perpendiculaire à l'axe optique X'X. Le rayon réfracté R2 fait un angle r_1 par rapport à la normale N1 défini par la formule $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_1$, où n_1 est l'indice de réfraction de l'air égal à l'unité et n_2 l'indice de réfraction du cône qui, dans le cas du plexiglass, est égal à 1,49. Par application de cette formule, l'angle de réfraction r_1 est égal à 28° par rapport à la normale N1, c'est-à-dire que ce rayon réfracté R2 se rapproche de celle-ci étant donné que l'on passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent. Le rayon réfracté R2 traverse l'épaisseur du cône 11 et, au contact de la surface intérieure 11b du cône 11, il va se réfracter à nouveau pour donner un rayon de sortie R3. Le rayon réfracté incident R2 tombe au contact de la surface 11b du cône 11 sous un angle d'incidence i_2 de 33° par rapport à la normale N2 à la surface 11b, sachant que cette surface 11b fait un angle de 40° par rapport à l'axe optique X'X. Par application de la formule précitée, l'angle de réfraction r_2 est égal à 55°, c'est-à-dire que le rayon de sortie R3 s'écarte de la normale N2 pour former un faisceau de sortie divergent étant donné que les deux surfaces 11a,

11b du cône ne sont pas parallèles entre elles et que la surface intérieure 11b est inclinée par rapport à l'axe optique X'X suivant un angle inférieur à celui de la face extérieure 11a..

5 En se reportant à nouveau à la figure 2, le rayon réfléchi R1 par le cône 11 est réfléchi à nouveau par la surface réfléchissante 3a du projecteur 3 pour donner un rayon de sortie R4 dont la direction est fonction de la forme de la surface réfléchissante 3a au point d'impact
10 du rayon incident R1. Selon l'invention, la forme de la surface réfléchissante 3a est telle que le prolongement du rayon réfléchi R1 par le cône 11 passe sensiblement par le foyer F du réflecteur 3. Si la surface réfléchissante 3a était réellement une parabole, le
15 rayon de sortie R4 réfléchi par la surface réfléchissante 3a serait parallèle à l'axe optique X'X. Dans l'exemple considéré ici, la surface réfléchissante 3a n'a pas la forme exacte d'une parabole afin d'obtenir un faisceau de sortie R4 sensiblement divergent. Pour
20 que le prolongement des rayons réfléchis R1 par le cône 11 passe sensiblement par le foyer F du réflecteur 3, il suffit de régler la position du cône 11 sur la tige filetée 8 en intercalant éventuellement les rondelles-entretoises 13 qui permettent d'ajuster la position du
25 cône 11 par rapport au foyer F du réflecteur 3.

Dans l'exemple considéré ici, l'épaisseur e du cône 11 n'est pas uniforme mais augmente d'une façon continue entre le sommet et la base du cône 11, cette épaisseur non constante permettant d'obtenir un faisceau R3
30 divergent, comme cela est schématiquement illustré à la figure 4. En variante, comme représenté à la figure 5, la section transversale de la surface réfléchissante 11a du cône 11 peut être circulaire, alors que la section transversale de la surface intérieure 11b du cône 11 peut être elliptique donnant ainsi des épaisseurs
35 différentes e_1 , e_2 pour obtenir un faisceau de sortie

divergent non uniforme. En variante également, il est possible d'inverser la structure de la figure 5 avec une section elliptique à l'extérieur et une section circulaire à l'intérieur. En outre, il est également possible de donner aux surfaces extérieure 11a et intérieure 11b du cône 11 une forme convexe ou concave.

L'application envisagée pour le projecteur 1 conforme à l'invention et tel que décrit précédemment concerne une lanterne de signalisation utilisée dans les chemins de fer. Le faisceau divergent formé par les rayons réfléchis R4 par le réflecteur 3 et le faisceau divergent formé par les rayons R3 en sortie du cône 11 permettent d'obtenir un faisceau de sortie ayant une ouverture verticale de 10° environ et une ouverture latérale de 15° environ conformément aux normes imposées pour une telle lanterne.

La plaque 15 montée à la sortie du réflecteur est de couleur rouge de manière à obtenir la couleur imposée pour une telle lanterne. Etant donné que les diodes électroluminescentes 4 à haute luminosité émettent un rayonnement dont la longueur d'onde correspond sensiblement à la couleur rouge imposée, la plaque 15 ne joue pas le rôle de filtre, c'est-à-dire qu'elle n'absorbe pas d'énergie, son rôle se limitant à donner une couleur rouge à la lanterne lorsque les diodes sont éteintes. Ainsi, il est possible grâce aux diodes électroluminescentes d'obtenir un faisceau de sortie avec une perte minimum d'énergie du fait de la longueur d'onde du rayonnement émis par les diodes 4 et par le fait que les prolongements des rayons lumineux R1 réfléchis par le cône 11 passent au voisinage du foyer F du réflecteur 3.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit donné uniquement à titre d'exemple, mais comprend tous les moyens techniques équivalents des moyens décrits qui sont à la portée de

l'homme du métier. En particulier, le nombre des diodes 4 utilisées, leur disposition sur la plaquette de circuit imprimé 5 et leur orientation peuvent être différentes de l'exemple décrit. Par exemple, les diodes 4 ne sont pas nécessairement réparties de façon régulière sur la plaquette et elles peuvent être orientées de manière à ce que le rayonnement émis ne soit pas obligatoirement sensiblement parallèle à l'axe optique du projecteur. En outre, la tige filetée 8 qui assure le montage du cône 11 peut être remplacée par une vis, et il peut être prévu des éléments de positionnement par exemple au niveau du culot 7 de la source lumineuse 2 pour positionner correctement, d'une part, la plaquette de circuit imprimé 5 ou support des diodes 4 et, d'autre part, le culot 7 par rapport au réflecteur 3, selon la configuration souhaitée pour le faisceau de sortie. Enfin, le projecteur tel que décrit peut avoir d'autres applications que celle qui a été envisagée, et le faisceau de sortie peut avoir des dimensions et des directions diverses en jouant sur les formes géométriques des surfaces réfléchissantes du projecteur et sur les formes et les degrés d'inclinaison des surfaces extérieure et inférieure du cône, ce dernier dénommé répartiteur de lumière pouvant avoir une forme différente.

REVENDEICATIONS

1.- Projecteur de lumière, du type comprenant une source lumineuse et un réflecteur de forme généralement parabolique qui réfléchit une partie du faisceau émis par la source, le faisceau réfléchi et le faisceau non réfléchi formant un faisceau lumineux de sortie à caractéristiques géométriques prédéterminées, caractérisé en ce que la source lumineuse (2) est formée par au moins une diode électroluminescente (4) à rayonnement directif, et en ce qu'il comprend un répartiteur de lumière (10) présentant au moins une surface semi-réfléchissante (11a) sur laquelle se projette le faisceau incident émis par la diode (4), le prolongement de chaque rayon lumineux (R1) réfléchi par le répartiteur (10) et projeté sur le réflecteur (3) passant sensiblement par le foyer (F) de ce dernier.

2.- Projecteur de lumière selon la revendication 1, caractérisé en ce que la diode (4) et le foyer (F) sont sensiblement symétriques l'un de l'autre par rapport à la surface semi-réfléchissante (11a).

3.- Projecteur de lumière selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le répartiteur de lumière (10) est constitué par un cône creux (11), la surface extérieure (11a) formant ladite surface semi-réfléchissante (11a).

4.- Projecteur de lumière selon la revendication 3, caractérisé en ce que le cône (11) est en une matière transparente, telle du plexiglass.

5.- Projecteur de lumière selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que chaque rayon incident (I1) émis

par une diode (4) est d'une part, réfléchi par la surface semi-réfléchissante (11a) pour donner un rayon réfléchi (R1) et, d'autre part, réfracté par le cône 11 suivant un rayon réfracté (R2) lui-même réfracté à la surface interne (11b) du cône (11).

6.- Projecteur de lumière selon la revendication 5, caractérisé en ce que le rayon réfléchi (R1) par le cône (11) est ensuite réfléchi par la surface interne (3a) du réflecteur (3).

7.- Projecteur de lumière selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que l'axe du cône (11) est sensiblement aligné avec l'axe optique (X'X) du projecteur (1).

8.- Projecteur de lumière selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'axe du cône (11) passe sensiblement par le foyer (F) du réflecteur (3).

9.- Projecteur de lumière selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que l'épaisseur du cône (11) est variable.

10.- Projecteur de lumière selon la revendication 9, caractérisé en ce que la surface intérieure (11b) du cône (11) fait un angle d'inclinaison par rapport à l'axe optique (X'X) qui est inférieur à celui fait par la surface extérieure (11a) du cône (11) par rapport audit axe.

11.- Projecteur de lumière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la source lumineuse (2) comprend plusieurs diodes électroluminescentes (4) situées sur une couronne sensiblement centrée sur l'axe optique (X'X) du projecteur (1).

12.- Projecteur de lumière selon la revendication 11, caractérisé en ce que les diodes (4) sont disposées sur la couronne de manière à ce que les rayonnements émis par lesdites diodes (4) soient sensiblement parallèles entre eux.

13.- Projecteur de lumière selon la revendication 12, caractérisé en ce que les rayonnements émis par les diodes (4) sont sensiblement parallèles à l'axe optique (X'X) du projecteur (1).

5 14.- Projecteur de lumière selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que les diodes (4) sont montées sur une plaquette de circuit imprimé (5) montée perpendiculairement à l'axe optique (X'X).

10 15.- Projecteur de lumière selon la revendication 14, caractérisé en ce que la plaquette de circuit imprimé (5) est traversée par une tige filetée (8) vissée, à une extrémité, sur une embase (7) solidaire de réflecteur (3) et sur l'autre extrémité de laquelle est vissée une partie tubulaire (12) qui prolonge le sommet du cône (11).

15 16.- Projecteur de lumière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le faisceau de sortie du projecteur est un faisceau divergent.

20 17.- Lanterne de signalisation, caractérisée en ce qu'elle est constituée par un projecteur de lumière tel que défini par l'une quelconque des revendications précédentes.

FIG. 1

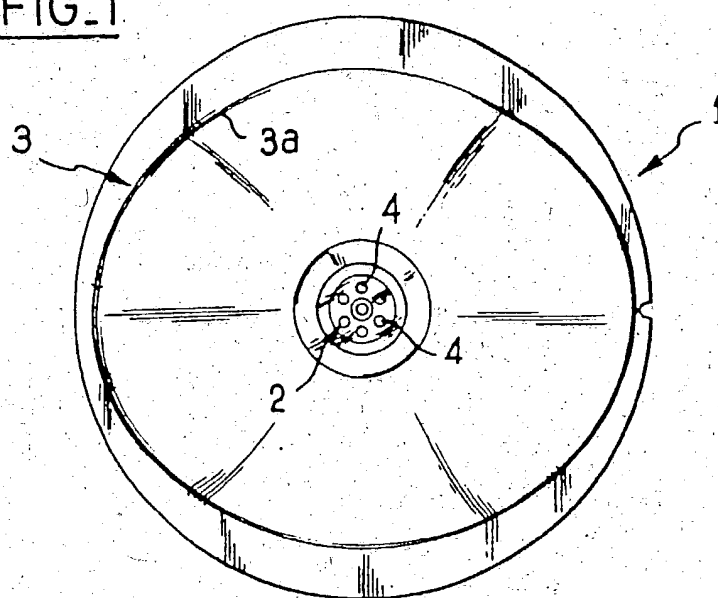
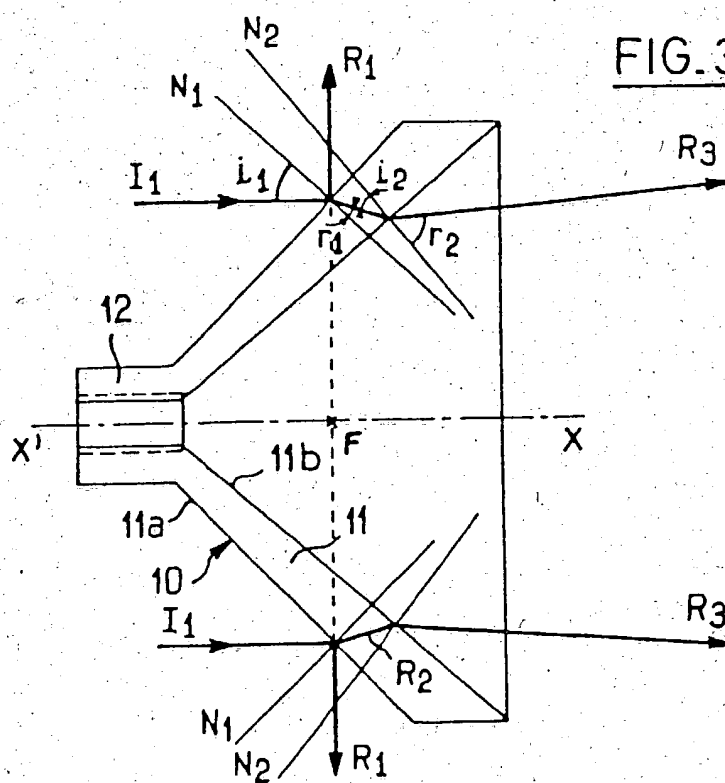


FIG. 3



2 / 2

FIG. 2

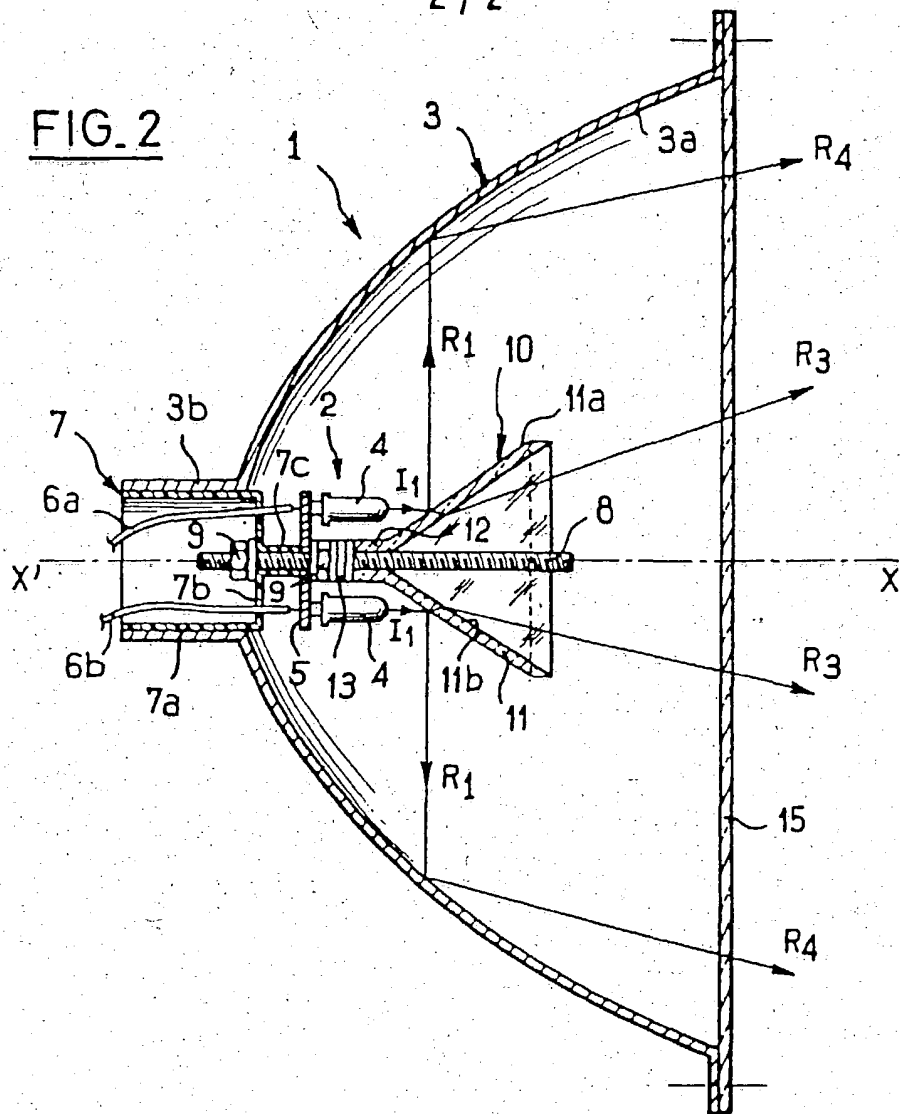


FIG. 4

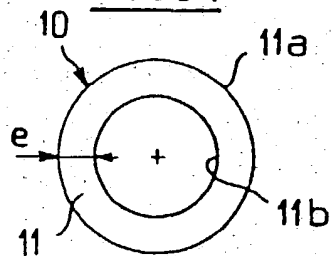


FIG. 5

